

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 115**

51 Int. Cl.:

**B29C 35/08** (2006.01)

**B05C 5/02** (2006.01)

**B05C 1/14** (2006.01)

**B29C 59/04** (2006.01)

**B29C 59/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2015 PCT/EP2015/064844**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16001222**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2015 E 15733705 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3164225**

54 Título: **Sistema y procedimiento para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie**

30 Prioridad:

**03.07.2014 DE 102014212940**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**10.03.2021**

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (100.0%)  
Hansastraße 27C  
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**KORDY, HEINRICH;  
POSPIECH, LARS y  
PESCHKA, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 811 115 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y procedimiento para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie

- 5 La invención se refiere a un módulo, un sistema y un procedimiento para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie, así como a un procedimiento para fabricar el módulo.

10 Un módulo para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie de una pieza de trabajo se describe, por ejemplo, en la publicación WO 2009/144295 A1. El módulo que se describe en este documento está diseñado como una boquilla de ranura ancha que presenta un depósito con una ranura y un mecanismo de cierre. Por medio del mecanismo de cierre se puede abrir y cerrar la ranura para así activar y desactivar de manera precisa un flujo másico del medio viscoso a través de la ranura. Debido al mecanismo de cierre, tales boquillas de ranura ancha son, sin embargo, relativamente caras y requieren una laboriosa limpieza tras el uso.

- 15 Es, por tanto, objetivo de la presente invención proponer un módulo para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie que se pueda fabricar y manipular de la manera más sencilla posible. Además, también debe proponerse un procedimiento de fabricación lo más sencillo y económico posible para un módulo de este tipo, así como un procedimiento para la aplicación de un medio viscoso utilizando tal módulo, así como también un sistema con tal módulo.

20 Este objetivo se logra mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación principal, así como un sistema de acuerdo con la reivindicación secundaria. Formas de realización y perfeccionamientos preferentes se desprenden de las demás reivindicaciones.

- 25 El módulo también propuesto en el presente documento para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie se utiliza en la realización del procedimiento de acuerdo con la invención y también está incluido en el sistema de acuerdo con la invención. La superficie a la que se hace referencia a continuación es, por ejemplo, en este caso una superficie de cualquier sustrato sobre el que pueda aplicarse el medio viscoso como, por ejemplo, la superficie de una pieza de trabajo, de un componente o de una matriz. El medio viscoso al que se hace referencia a continuación es, por ejemplo, un adhesivo, una pintura o una laca como, por ejemplo, una laca que deba curarse para fabricar una microestructura. Otros ejemplos y datos con respecto al medio viscoso y la superficie se ofrecen más adelante.

35 El módulo presenta un depósito que puede ser alimentado (rellenado) con el medio viscoso, por ejemplo, por medio conexiones de medios del módulo diseñadas para ello. El depósito puede ser, por ejemplo, una cavidad en el interior del módulo. Para que, al aplicar el medio viscoso, pueda establecerse una sobrepresión lo más uniforme posible en el depósito (medida con respecto a la presión ambiente, generalmente, por tanto, con respecto a la presión atmosférica), el depósito está diseñado preferentemente con forma cilíndrica. Una sobrepresión uniforme favorece una aplicación uniforme del medio. Por la misma razón, el módulo puede presentar dos o más conexiones de medios distanciadas entre sí de manera uniforme para alimentar el depósito que estén dispuestas, por ejemplo, en extremos opuestos del depósito. La sobrepresión necesaria en el depósito para la aplicación del medio, como se explicará más adelante, se establece generalmente de manera exclusiva por medio del transporte del medio que debe aplicarse al interior depósito y se controla o regula. Además, la aplicación del medio a través de los canales de boquilla se provoca generalmente de manera exclusiva por medio de la sobrepresión. Por el contrario, las fuerzas centrífugas debidas a una rotación del módulo en torno a su eje longitudinal no desempeñan ningún papel. Generalmente, no se efectúa rotación alguna del módulo en torno a su eje longitudinal durante la aplicación del medio del depósito, de tal modo que las fuerzas centrífugas ni provocan la aplicación del medio ni influyen esencialmente sobre ella. Generalmente, el módulo está fijado durante la aplicación del medio por medio de un soporte de manera resistente al giro con respecto a su eje longitudinal.

- 50 La superficie exterior (es decir, la superficie situada exteriormente) del módulo comprende una zona de salida para el medio viscoso que se extiende generalmente a lo largo de una extensión longitudinal total del depósito, por ejemplo, a lo largo de un eje longitudinal del depósito. El módulo presenta al menos un canal de boquilla, es decir, o bien exactamente un canal de boquilla o bien varios canales de boquilla. A continuación, en aras de la brevedad y una mayor claridad, en lugar de "el al menos un canal de boquilla" se dirá a veces simplemente "el canal de boquilla", refiriéndose lo dicho, sin embargo, a "el al menos un canal de boquilla", y también a todos canales de boquilla en el caso de que haya varios canales de boquilla. Si se describe una determinada propiedad (como, por ejemplo, diámetro mínimo, diámetro máximo, longitud de canal, curso de canal, resistencia de paso, etc.) del al menos un canal de boquilla, en el caso de que haya varios canales de boquilla la propiedad en cuestión se refiere a cada uno de los canales.

60 El al menos un canal de boquilla conecta fluidamente el depósito con la zona de salida de tal modo que el medio viscoso puede salir a través del al menos un canal de boquilla del depósito hasta la zona de salida. A partir de la zona de salida, el medio viscoso puede ser descargado a la superficie respectiva (por ejemplo, el sustrato, el componente o la matriz, véase más abajo). Normalmente, la zona de salida no está curvada en la dirección del eje longitudinal o la extensión longitudinal del depósito, sino que está diseñada recta o plana, de tal modo que el medio viscoso puede aplicarse de manera particularmente uniforme a una superficie plana.

- 65

La presente invención se basa en el conocimiento de que, con ayuda del al menos un canal de boquilla, es posible activar y desactivar un flujo másico del medio viscoso desde el depósito de manera sencilla y, en la mayoría de los casos, suficientemente precisa. El al menos un canal de boquilla presenta una resistencia de paso para el medio viscoso que contrarresta el flujo másico del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla y puede frenarlo o detenerlo por completo en función de la magnitud de la sobrepresión del medio viscoso dentro del depósito. La resistencia de paso se debe en particular a la fricción del medio viscoso contra las paredes interiores de canal del al menos un canal de boquilla, así como a la fricción del medio dentro del al menos un canal de boquilla durante la salida del medio viscoso. Estos efectos de la fricción provocan, por tanto, una caída de la presión relativamente elevada dentro del al menos un canal de boquilla.

Por tanto, para generar un flujo másico del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla, el medio viscoso debe ser solicitado en el interior del depósito con una sobrepresión que sea lo suficientemente elevada para superar la resistencia de paso del al menos un canal de boquilla. Si se finaliza, por ejemplo, el transporte del medio viscoso al depósito, la sobrepresión en el depósito cae relativamente rápido, de tal modo que la sobrepresión ya no basta para mantener el flujo másico. Por ello, mediante una reducción suficiente de la sobrepresión dentro del depósito, por ejemplo, finalizando el transporte del medio viscoso al depósito, se puede concluir de manera muy repentina y precisa el flujo másico del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla (y, por tanto, también la aplicación del medio viscoso sobre la superficie). Un flujo posterior no deseado tras la reducción de presión se reprime intensamente, y prácticamente se impide, por medio de la elevada resistencia de paso del al menos un canal de boquilla. Un flujo posterior no deseado, en el caso de una boquilla de ranura ancha convencional, puede ser provocado, por ejemplo, por una presión residual imperante en el depósito y/o por la gravedad (en caso de que la ranura del depósito, por ejemplo, esté orientada, hacia abajo).

Con ayuda del al menos un canal de boquilla, también se puede iniciar el flujo másico muy repentinamente y de manera precisa. En el caso de una sobrepresión excesivamente baja, primeramente no se genera ningún flujo másico. Solo cuando, por ejemplo, mediante un correspondiente transporte del medio viscoso al depósito, se ha generado la sobrepresión (relativamente elevada) requerida para el flujo másico, se descarga el medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla del depósito.

Ventajosamente, el módulo no presenta un mecanismo de cierre propio ni piezas móviles para el cierre o bloqueo del al menos un canal de boquilla como, por ejemplo, un mecanismo de cierre (automático o de manejo manual), y, por tanto, se puede fabricar de manera particularmente sencilla y económica. Como componente de un solo uso sencillo y económico, el módulo puede ser desechado tras el uso y reemplazarse por un módulo correspondiente o de igual construcción. De este modo se elimina la necesidad de una laboriosa limpieza del módulo, que suele ser perjudicial para el medio ambiente y que, por ejemplo, cuando se utilizan disolventes orgánicos para eliminar los residuos de pintura, también puede requerir costosas medidas de protección contra posibles riesgos para la salud del personal. El módulo puede estar fabricado de un plástico, por ejemplo, un plástico que sea apropiado para la fabricación del módulo en un procedimiento de moldeo por inyección. El módulo puede estar realizado, por tanto, por ejemplo, como pieza moldeada por inyección. Los plásticos adecuados son en este caso, por ejemplo, el grupo de las poliolefinas como el polietileno y el polipropileno, así como la poliamida. Además, el módulo puede constar de varios segmentos de módulo que se ensamblen axialmente para formar el módulo. Estos segmentos de módulo pueden comprender, por ejemplo, dos segmentos finales o tapones finales del mismo tipo que cierran el depósito por los lados y que, dado el caso, presenten en cada caso una de las conexiones de medios mencionadas. Además, los segmentos de módulo pueden comprender uno o más segmentos intermedios que pueden estar dispuestos entre los segmentos finales o los tapones finales, delimitar lateralmente el depósito y presentar al menos un canal de boquilla. Los segmentos intermedios podrían tener forma, por ejemplo, de tubo y en cada caso configurar una sección axial del módulo (en relación con el eje longitudinal del módulo). Los segmentos de módulo pueden estar unidos entre sí, por ejemplo, mediante elementos de conexión del módulo adecuadamente diseñados, por ejemplo, mediante elementos de apriete o sujeción que actúen en dirección axial.

La caída de presión que se puede conseguir en el al menos un canal de boquilla depende muy particularmente de un diámetro mínimo del al menos un canal de boquilla. Como ya se ha mencionado anteriormente, en el caso de que haya varios canales de boquilla, cada uno de los canales de boquilla presenta un diámetro mínimo propio. Cuando se habla del diámetro mínimo del al menos un canal de boquilla, se remite al diámetro mínimo de cada uno de los canales de boquilla. Lo mismo se cumple en particular también para el diámetro máximo del que se habla a continuación y para la longitud de canal del al menos un canal de boquilla. Generalmente, el diámetro mínimo del al menos un canal de boquilla es en cada caso de 0,8 mm o inferior, por ejemplo, los diámetros mínimos también pueden ser inferiores a 0,6 mm y hasta de 0,1 mm. Además, puede estar previsto que el al menos un canal de boquilla presente un diámetro máximo, siendo el diámetro máximo del al menos un canal de boquilla inferior a 3 mm, preferentemente inferior a 2 mm. En el caso especial de un solo canal de boquilla, este se extiende preferentemente a lo largo de toda la extensión longitudinal del depósito y, por lo tanto, está diseñado como una ranura estrecha y larga. El diámetro máximo del canal de boquilla se corresponde aproximadamente con la longitud total del depósito.

A este respecto, se puede recurrir para la definición del diámetro mínimo de un canal de boquilla a una superficie de sección transversal del canal de boquilla. La superficie de sección transversal utilizada está preferentemente orientada

perpendicularmente al curso del canal de boquilla desde el depósito hasta la zona de salida, es decir, perpendicularmente a una extensión longitudinal o eje longitudinal del canal de boquilla. En general, el diámetro mínimo puede definirse como el diámetro del círculo más grande posible que se sitúa por completo dentro de la superficie de sección transversal observada del canal de boquilla (es decir, como el diámetro del círculo inscrito más grande posible de la superficie de sección transversal). Correspondientemente, un diámetro máximo de un canal de boquilla puede definirse como el diámetro del círculo más pequeño que contiene por completo la superficie de sección transversal (es decir, como el diámetro del círculo circunscrito más pequeño posible de la superficie de sección transversal). En el caso especial de una superficie de sección transversal circular, el diámetro mínimo es igual al diámetro máximo y se corresponde con el diámetro habitual de la superficie de sección transversal. En el caso de superficies de sección transversal de diferente forma, no circulares, el diámetro mínimo es menor que el diámetro máximo del respectivo canal de la boquilla.

Cada uno de al menos un canal de boquilla discurre desde una abertura de entrada del correspondiente canal de boquilla con la que el canal de boquilla se abre en el depósito, hasta una abertura de salida del correspondiente canal de boquilla con la que el canal de boquilla desemboca en la zona de salida sobre la superficie exterior del módulo. El al menos un canal de boquilla presenta una longitud de canal medida desde el depósito hasta la zona de salida que se puede definir como distancia entre las correspondientes abertura de entrada y abertura de salida. Generalmente, la longitud de canal es de 0,8 mm o más, por ejemplo, de 1,6 mm o más.

Además, es posible que el al menos un canal de boquilla presente una superficie de sección transversal que cambie a lo largo del curso del canal desde el depósito a la zona de salida y, por ejemplo, se estreche o ensanche a lo largo de este curso. Por ejemplo, el al menos un canal de boquilla puede estar diseñado con forma escalonada o cónicamente. En superficies de sección transversal variables de tal manera, el diámetro mínimo (o máximo) de un canal de boquilla se define generalmente por el valor más pequeño del diámetro de menor tamaño (o por el valor máximo del diámetro de mayor tamaño) a lo largo de todo el curso del correspondiente canal de boquilla.

Además, es necesario que el módulo sea suficientemente estable en sus dimensiones para poder resistir la sobrepresión con la que es solicitado el medio viscoso en el depósito. Generalmente, en función de la viscosidad del medio viscoso y la magnitud de la caída de presión en el al menos un canal de boquilla, se aplica una sobrepresión de más de 1,5 bares, generalmente la sobrepresión se sitúa en un intervalo entre 1,5 bares y 30 bares.

El depósito tiene generalmente una longitud (medida a lo largo de la extensión longitudinal o eje longitudinal anteriormente mencionado) de más de 10 cm o de más de 50 cm. Generalmente, sin embargo, la longitud no es mayor de 100 cm o de 150 cm. Preferentemente, en el caso de varios canales de boquilla, los canales de boquilla están dispuestos a lo largo de toda la extensión longitudinal del depósito (de tal modo que la zona de salida se extiende a lo largo de toda la longitud del depósito). Generalmente, las distancias (medidas en dirección del eje longitudinal del depósito) entre aberturas de boquilla adyacentes se sitúa en un intervalo entre 0,2 mm y 3 mm. El número de las aberturas de boquilla por unidad de longitud es, por ejemplo, de al menos 100/m. Cuando mayor es el número de canales de boquilla, mayor es el flujo másico total a través del al menos un canal de boquilla a una sobrepresión dada. Si los canales de boquilla se diseñan muy estrechos y con una longitud de canal larga a fin de lograr la mayor caída de presión posible y una activación y desactivación del flujo másico que se pueda controlar bien, se puede utilizar un mayor número de canales de boquilla para lograr un paso total suficiente a una sobrepresión dada.

Para hacer posible un elevado número de canales de boquilla, los canales de boquilla están dispuestos en la zona de salida, por ejemplo, a modo de filas, es decir, en al menos una fila, discurrendo la al menos una fila de canales de boquilla a lo largo de la extensión longitudinal (o del eje longitudinal) del depósito. Por ejemplo, los canales de boquilla pueden disponerse en dos o más filas, discurrendo estas filas preferentemente en paralelo entre sí y paralelamente a la extensión longitudinal o eje longitudinal del depósito. A fin de lograr una disposición lo más uniforme posible y fácilmente reproducible de los canales de boquilla, es posible, en particular, que los canales de boquilla de las filas adyacentes se dispongan desplazados entre sí en la dirección de la extensión longitudinal del depósito. De esta manera, líneas de conexión (imaginarias) de canales de boquilla adyacentes forman un patrón en zigzag.

El módulo presenta un borde de rasqueta que discurre a lo largo de la zona de salida. El borde de rasqueta, por tanto, está dispuesto generalmente sobre la superficie exterior del módulo y se encuentra, por tanto, en el lado exterior del módulo. Por ejemplo, el borde de rasqueta puede estar formado por una zona parcial de la superficie exterior del módulo. Esta zona parcial puede estar conformada, por ejemplo, con forma escalonada o con forma de borde. La zona parcial puede limitar con la zona de salida. Por ejemplo, una distancia entre los canales de boquilla y el borde de rasqueta puede ser de entre 0 mm y 2 mm. Además, el borde de rasqueta puede estar conformado con bordes afilados o redondeados. Si los canales de boquilla están dispuestos en fila, el borde de rasqueta discurre generalmente a lo largo de o en paralelo a la al menos una fila de canales de boquilla. Por medio del borde de rasqueta es posible distribuir el medio viscoso aplicado a la superficie sobre la superficie, por ejemplo, moviéndose el módulo y la superficie de manera adecuada relativamente entre sí durante la aplicación. Por ejemplo, por medio del borde de rasqueta se puede lograr un espesor de capa particularmente uniforme del medio viscoso sobre la superficie. Además, es posible, con el borde de rasqueta, introducir el medio viscoso particularmente bien en cavidades de la superficie, si es que las hay, por ejemplo, en el caso de que la superficie esté estructurada como en el caso de matrices cuyas superficies presentan una forma negativa de la estructura superficial que debe generarse, como se describe con más detalle

posteriormente.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, se aplica un medio viscoso sobre una superficie utilizando el módulo descrito en el presente documento. El procedimiento se caracteriza

- 5
- por que se inicia y mantiene la aplicación del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla del depósito del módulo aumentándose la sobrepresión del medio viscoso en el depósito al menos hasta que se supere la resistencia de paso del al menos un canal de boquilla para el medio viscoso (y el medio viscoso sale del depósito a través del al menos un canal de boquilla), y
  - 10 - por que la aplicación del medio se detiene o interrumpe sin bloquear el al menos un canal de boquilla mediante elementos de cierre o similares reduciéndose la sobrepresión del medio viscoso dentro del depósito al menos hasta que deje de superarse la resistencia de paso del al menos un canal de boquilla para el medio viscoso (y se detiene el flujo del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla mediante pérdida de presión del medio viscoso en el al menos un canal de boquilla).

15

Generalmente, con la descarga del medio del depósito también se inicia, se mantiene o detiene, prácticamente al mismo tiempo, la aplicación del medio viscoso a la superficie. Por tanto, en el procedimiento no se abre o cierra el al menos un canal de boquilla para iniciar o concluir la aplicación del medio viscoso. Por el contrario, el al menos un canal de boquilla se mantiene durante todo el proceso en estado abierto. El procedimiento se realiza, por tanto, sin influir en el flujo másico del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla por medio de elementos de cierre móviles en el al menos un canal de boquilla. Por lo tanto, una vez realizado el procedimiento, no hay necesidad de limpiar tales elementos de cierre.

20

Un medio viscoso puede ser, por ejemplo, un adhesivo, una pintura o una laca, en particular una laca curable para la fabricación de una superficie microestructurada, por ejemplo, una laca de doble curado. El medio viscoso utilizado presenta generalmente una viscosidad (dinámica) de 0,5 Pas o más. Por consiguiente, el medio viscoso tiene una fluidez relativamente baja y puede estar presente como una pasta, por ejemplo. Por regla general, sin embargo, la viscosidad no es de más de 150 Pas.

25

El procedimiento propuesto es adecuado para fabricar una superficie microestructurada, por ejemplo, de la manera descrita en el documento WO 2013/083682 A1 o DE 103 46 124 B4 y en la correspondiente solicitud posterior WO 2005/030472 A1.

30

Según la terminología de estas últimas publicaciones, una superficie microestructurada es una superficie que presenta una microestructura, es decir, una topografía de superficie que comprende esencialmente estructuras en el intervalo de 100  $\mu\text{m}$  a 0,5  $\mu\text{m}$ , preferentemente de 50  $\mu\text{m}$  a 0,5  $\mu\text{m}$ , espaciamiento entre sí y profundidad. La microestructura puede ser, por ejemplo, una llamada estructura de riblets que puede incluir, por ejemplo, elevaciones en forma de nervios o crestas. Las estructuras de riblets pueden producir una reducción de la resistencia friccional sobre superficies que soportan flujos turbulentos, y, por ello, se fabrican, por ejemplo, en superficies de aviones, trenes, barcos, en particular, las superficies de sus cascos, y/o aerogeneradores, en particular las superficies de sus palas del rotor.

35

La fabricación de la microestructura se efectúa mediante moldeo (por ejemplo, estampado) por medio de una matriz como se describe más abajo. A este respecto, el error de moldeo (divergencia de la forma deseada) generalmente es menor de 5  $\mu\text{m}$ , preferentemente menor de 1  $\mu\text{m}$ . De acuerdo con la invención, se genera una microestructura en la superficie de un componente mediante moldeo de una matriz que presenta un negativo (es decir, un molde negativo) de la microestructura que debe generarse. La matriz es preferentemente de forma flexible para poder adaptarse a las curvaturas de la respectiva superficie del componente. El medio viscoso puede aplicarse por medio del módulo sobre el negativo de la matriz y, por medio de la matriz, puede aplicarse a continuación a la superficie del componente. Alternativamente, también es posible aplicar el medio viscoso directamente a la superficie del componente y poner en contacto el medio viscoso aplicado a continuación con la matriz. En ambos casos, se genera sobre la superficie del componente una capa del medio viscoso y se presiona la matriz con el negativo sobre la superficie del componente, por ejemplo, por medio del rodillo de presión anteriormente mencionado, de tal modo que, por medio del negativo de la matriz, se transmite a la capa por moldeo la microestructura que debe generarse. En este sentido, la capa del medio viscoso se encuentra, por tanto, entre la superficie del componente y el negativo de la matriz. Por ejemplo, el rodillo puede rodar sobre la superficie de tal manera que la matriz entre en un movimiento rodante entre rodillo y superficie de tal modo que el negativo de la matriz esté orientado hacia la superficie. La matriz puede estar diseñada como una banda o tira, en particular como una banda sin fin.

40

Generalmente, la capa formada por el material viscoso se cura, ya mientras se encuentra entre la matriz y la superficie del componente, es decir, in situ, por completo o al menos parcialmente para estabilizar la capa y la microestructura fabricada sobre ella. Para acelerar el proceso de curado, se puede utilizar el dispositivo mencionado anteriormente para acelerar el curado, que puede presentar, por ejemplo, una fuente de radiación (UV) o una fuente de calor. Después de un curado suficiente del material viscoso de la capa, la matriz puede ser retirada de la superficie del componente sin que la microestructura se corra en la capa del medio (originalmente viscoso) o la capa se desprenda de la superficie del componente. Esta retirada puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante desplazamiento (rodamiento) del rodillo de presión y/u otro rodillo sobre la superficie del componente.

De esta manera, la superficie del componente puede ser provista de la microestructura a lo largo de un tramo de prácticamente cualquier longitud, de manera continua o discontinua, pudiendo concluirse o interrumpirse de manera sencilla y precisa la descarga de material del depósito, para terminar el tramo o crear una interrupción de la microestructura en el curso del tramo, reduciendo la sobrepresión en el depósito, como se ha descrito anteriormente. Al comienzo de un nuevo tramo o para continuar la microestructura a lo largo de un tramo ya iniciado, puede generarse de nuevo la sobrepresión necesaria para la descarga para continuar la descarga del material. Después de que se haya terminado de recubrir la superficie del componente o si se va a interrumpir el procedimiento durante un período de tiempo más largo, el módulo puede ser sustituido por otro módulo, aún no utilizado, del tipo propuesto en el presente documento.

El sistema de acuerdo con la invención es apropiado para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie y en particular para la realización del procedimiento propuesto en el presente documento. Por consiguiente, todas las características descritas en relación con el procedimiento pueden aplicarse correspondientemente también al sistema propuesto. El sistema comprende el módulo descrito en el presente documento, así como un dispositivo de transporte que se puede conectar fluidamente con el módulo y que está diseñado para transportar el medio viscoso al depósito del módulo y, una vez en él, solicitarlo con la sobrepresión anteriormente descrita. La sobrepresión del medio viscoso en el depósito que puede generarse por medio del dispositivo de transporte es, por tanto, de tal magnitud que el medio viscoso solicitado con la sobrepresión sale del depósito a través del al menos un canal de boquilla. Por lo tanto, el sistema no suele presentar por regla general un mecanismo de cierre (automático o de manejo manual) en el al menos un canal de boquilla, que estaría diseñado para abrir y cerrar el al menos un canal de boquilla.

El dispositivo de transporte puede ser controlable. El sistema puede comprender además una unidad de control para controlar el dispositivo de transporte, estando la unidad de control conectada con el dispositivo de transporte para transmitir señales de control y estando diseñada,

- para controlar el dispositivo de transporte para iniciar la operación de aplicación y para mantener la operación de aplicación de tal modo que el dispositivo de transporte solicite el medio viscoso dentro del depósito con la mencionada sobrepresión, y
- para controlar el dispositivo de transporte para detener o interrumpir la operación de aplicación de tal modo que el dispositivo de transporte reduzca la sobrepresión del medio viscoso dentro del depósito en tal medida que la mencionada resistencia de paso del al menos un canal de boquilla detenga la salida del medio viscoso a través del al menos un canal de boquilla. Esta reducción de la sobrepresión se puede lograr, por ejemplo, mediante una detención del transporte del medio viscoso al depósito por medio del dispositivo de transporte, por ejemplo, mediante una desactivación o activación del dispositivo de transporte, o mediante un cierre de la válvula de escape controlable del dispositivo de transporte. En particular, sin embargo, no se acciona ni controla correspondientemente ningún mecanismo de cierre dispuesto en el al menos un canal de boquilla para cerrar el al menos un canal de boquilla.

El sistema está configurado para la realización del procedimiento propuesto en el presente documento para la fabricación de una microestructura sobre una superficie del componente. El sistema comprende, por tanto, además:

- una matriz con un negativo de la microestructura que debe generarse, como se ha descrito anteriormente, estando dispuestos la matriz y el módulo de tal modo que el medio viscoso se aplica por medio del módulo sobre el negativo de la matriz o directamente sobre la superficie del componente,
- un rodillo de presión que puede rodar sobre la superficie del componente para presionar la matriz sobre la superficie del componente, estando dispuestos rodillo de presión y matriz de tal modo que, al rodar el rodillo sobre la superficie del componente, la matriz entra en un movimiento rodante entre rodillo y superficie de tal modo que el negativo de la matriz está orientado hacia la superficie.

El sistema puede presentar además todas las características descritas en relación con el procedimiento propuesto. Además, el sistema puede diseñarse como una herramienta del tipo propuesto en los documentos DE 103 46 124 B4 y WO 2005/030472 A1 y puede presentar cada una de las características descritas en ellos. Por consiguiente, el procedimiento y el sistema propuestos en el presente documento pueden diseñarse de tal manera que permitan la microestructuración de las superficies de componentes con doble curvatura, preferentemente en grandes estructuras como aviones, vehículos ferroviarios, barcos, en particular sus cascos, y/o aerogeneradores, en particular sus palas de rotor.

Por ejemplo, el sistema puede desplazarse relativamente a la superficie a la que se va a aplicar el medio viscoso. Generalmente, este movimiento es un desplazamiento relativo entre el módulo y la superficie, sin que por lo general se produzca una rotación del módulo alrededor de su eje longitudinal (al menos no hay rotación que afecte a la descarga de medios desde el depósito). Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, manualmente o mediante un accionamiento propio del sistema, pudiendo comprender el sistema, por ejemplo, ruedas motrices. El sistema puede diseñarse como una instalación móvil de revestimiento, que se instala, por ejemplo, para la aplicación de adhesivos para alfombras en obras de construcción o para la aplicación de pinturas y lacas. También es posible que el sistema se mueva a lo largo de la superficie respectiva por medio de un brazo robótico, en particular en el caso de la fabricación

ya descrita de microestructuras en las superficies de componentes, sobre todo en el caso de la aplicación de riblets. Sin embargo, el sistema también puede ser estacionario, de modo que la superficie a la que se va a aplicar el medio viscoso se mueva relativamente al sistema, por ejemplo, relativamente a la zona de salida del módulo y/o a la matriz descrita anteriormente. El sistema también puede ser una instalación de revestimiento estacionaria para la fabricación discontinua como, por ejemplo, una máquina para estucado de laboratorio. Generalmente, el sistema presenta un soporte para el módulo por medio del cual se fija el módulo durante la aplicación del medio de manera resistente al giro con respecto a su eje longitudinal.

En el procedimiento propuesto en el presente documento para la fabricación de un módulo del tipo propuesto en este caso, se inyecta en un molde un plástico en un estado fluido apto para ser procesado en un procedimiento de moldeo por inyección. El molde está diseñado como forma negativa del módulo y puede comprender, por ejemplo, una matriz, también conocida como pieza de matriz, y un núcleo. La matriz, que puede estar compuesta de una o varias piezas, presenta un espacio interior que es una forma negativa de la superficie exterior del módulo. El núcleo, que también puede estar compuesto de una o varias piezas, es una forma negativa del depósito del módulo. El núcleo o la matriz presentan además al menos una clavija o nervio que están diseñados como formas negativas del al menos un canal de boquilla del módulo. Por ejemplo, la matriz puede estar diseñada de manera que también presente una zona con una forma negativa del borde de rasqueta si este está previsto. En este caso, mediante el procedimiento de moldeo por inyección, puede fabricarse simultáneamente también el borde de rasqueta. La forma negativa del borde de rasqueta puede estar diseñada, por ejemplo, como una cavidad con forma de canal o con forma de ranura en una superficie interior de la matriz. El borde de rasqueta es, por tanto, una zona parcial de la pieza moldeada por inyección, es decir, que está compuesto él mismo del mismo plástico que el resto de la pieza moldeada por inyección.

A continuación, se explica la invención con más detalle mediante algunos ejemplos de realización especiales, algunos de los cuales se muestran esquemáticamente en las figuras 1 a 8. Muestra:

la Figura 1: un módulo del tipo propuesto en el presente documento en una vista en perspectiva,

la Figura 2: una vista de una sección transversal a través del módulo mostrado en la figura 1 a lo largo de la línea de sección mostrada en la figura 1,

la Figura 3: una zona parcial muy ampliada de la figura 2,

la Figura 4A: una superficie de sección transversal del canal de boquilla con una superficie de sección transversal alargada de un módulo del tipo propuesto en el presente documento,

la Figura 4B: una sección longitudinal a través de un canal de boquilla que se estrecha cónicamente de un módulo del tipo propuesto en el presente documento,

la Figura 4C: una sección longitudinal a través de un canal de boquilla que se estrecha de forma escalonada de un módulo del tipo propuesto en el presente documento,

la Figura 5: el módulo que se muestra en la figura 1 en una vista lateral,

la Figura 6A: una zona parcial muy ampliada de la figura 5,

la Figura 6B: la zona parcial que se muestra en la figura 6A para una disposición en dos filas de los canales de boquilla,

la Figura 7: una vista lateral de un sistema del tipo propuesto en el presente documento con el módulo y mostrado en las figuras 1 a 3, y

la Figura 8: una vista de una sección transversal a través de un molde del tipo propuesto en el presente documento para fabricar el módulo mostrado en las figuras 1 a 3.

En las figuras, las referencias recurrentes indican las mismas características o características equivalentes entre sí. Las ilustraciones no son fieles a escala, sino que sirven como representaciones simplificadas y esquemáticas con fines únicamente ilustrativos.

En la figura 1 se muestra una vista en perspectiva de un módulo 1 del tipo propuesto en el presente documento para la aplicación de un medio viscoso sobre una superficie. Por ejemplo, la superficie puede ser la superficie de un componente o de una matriz, como se muestra en la figura 7. El medio viscoso puede ser una laca curable como, por ejemplo, una laca de doble curado para fabricar una estructura de riblets en la superficie de un componente, como se describe con más detalle más abajo.

En la figura 1 una línea discontinua indica un depósito 2 del módulo 1 para el medio viscoso. El módulo 1 presenta dos conexiones de medios 3 para alimentar el depósito 2 con el medio viscoso, que están dispuestas en los extremos

opuestos del depósito 2, véase también la figura 5.

Como puede verse en la sección transversal del módulo 1 que se muestra en las figuras 2 y 3 (la correspondiente línea de sección A-A está dibujada en la figura 1), el depósito 2 de este ejemplo está diseñado como una cavidad con forma cilíndrica en el módulo 1. La superficie exterior 4 del módulo 1 comprende una zona de salida planta 5 para el medio viscoso que se extiende a lo largo de un eje longitudinal L del depósito 2, véase la figura 1. El módulo 1 presenta, además, una pluralidad de canales de boquilla 6 que conectan en cada caso fluidamente el depósito 2 con la zona de salida 5, véase también la figura 5. Limitando con la zona de salida 5, está dispuesto un borde de rasqueta 7 del módulo 1.

El módulo 1 no presenta ningún mecanismo de cierre ni piezas móviles para cerrar o bloquear los canales de boquilla 6. Como se describirá más adelante en la figura 8, el módulo 1 es una pieza moldeada por inyección que se puede fabricar de manera sencilla y económica y está concebido como componente desechable. En este ejemplo, el módulo consta de varios segmentos de módulo que se han ensamblado axialmente. Dos tapones finales 8 sellan el depósito 2 en los extremos y portan las conexiones de medios laterales 3. Entre los dos tapones finales 8, está dispuesto un segmento intermedio 9 que delimita lateralmente el depósito 2 y presenta los canales de boquilla 6. En lugar de un solo segmento intermedio 9, el módulo 2 también podría presentar varios segmentos intermedios 9 similares y conectados axialmente entre sí para lograr una longitud total del módulo correspondientemente mayor. Los segmentos de módulo 8, 9 se conectan entre sí mediante elementos de unión (no mostrados en este caso), por ejemplo, mediante elementos de apriete o sujeción que actúan en dirección axial.

La resistencia al paso de los canales de boquilla 6 para el medio viscoso depende especialmente del diámetro mínimo  $d_{\min}$  de los canales de boquilla 6 y también de su longitud l. En el presente caso, los canales de boquilla 6 presentan a lo largo de toda su longitud l una superficie de sección transversal de igual tamaño, circular, de tal modo que el diámetro mínimo  $d_{\min}$  se corresponde con el diámetro habitual del canal de boquilla 6, véase la figura 3. En el presente ejemplo, los diámetros mínimos  $d_{\min}$  son, por ejemplo, de 0,8 mm y las longitudes l de los canales de boquilla, por ejemplo, de 1 mm. Cada uno de los canales de boquilla 6 discurre desde una abertura de entrada 10 del correspondiente canal de boquilla 6 con el que el canal de boquilla 6 se abre en el depósito 2 hasta una abertura de salida 11 del correspondiente canal de boquilla 6 con el que el canal de boquilla 6 desemboca en la zona de salida 5 en la superficie exterior 4 del módulo 1. Los canales de boquilla 6 presentan en cada caso una longitud de canal l medida desde el depósito 2 hasta la zona de salida 5. En el ejemplo, las longitudes de canal l son en cada caso de 1 mm.

Como se muestra en la figura 4A, los canales de boquilla 6 pueden presentar, en lugar de una sección transversal circular también, por ejemplo, una superficie de sección transversal alargada, en este caso, ovalada. En este caso, el diámetro mínimo  $d_{\min}$  es, por ejemplo, 0,5 mm y el diámetro máximo  $d_{\max}$  2 mm, que se definen como el diámetro del círculo inscrito más grande posible K1 o como el diámetro del círculo circunscrito más pequeño posible K2.

Como muestran las figuras 4B y 4C, además es posible que los canales de boquilla 6 presenten superficies de sección transversal que cambien a lo largo de su curso de canal desde el depósito 2 a la zona de salida 5 y, por ejemplo, se estrechen o ensanchen a lo largo de este curso. Por ejemplo, el canal de boquilla 6 mostrado en la figura 4B se estrecha cónicamente hacia la abertura de salida 11, donde presenta un diámetro mínimo  $d_{\min}$  de 0,5 mm. El canal de boquilla 6 mostrado en la figura 4C se estrecha hacia la abertura de salida 11 de forma escalonada y presenta en ese lugar un diámetro mínimo  $d_{\min}$  de 0,6 mm.

En la figura 5, el módulo 1 mostrado en la figura 1 se muestra de nuevo en una vista lateral en la que también pueden apreciarse los canales de boquilla 6 en la zona de salida 5 y el borde de rasqueta 7. Además, se puede apreciar que los canales de boquilla 6 están dispuestos en una fila que discurre paralelamente al borde de rasqueta 7 y al eje longitudinal L del depósito 2. La distancia entre dos canales de boquilla 6 adyacentes (medida a lo largo del eje longitudinal L) es en este ejemplo de 0,2 mm. Esto también se muestra ampliado en la figura 6A. En la figura 6B se muestra una disposición alternativa de los canales de boquilla 6, en la que los canales de boquilla 6 están dispuestos en dos filas paralelas al eje longitudinal L y desplazados axialmente entre sí (las líneas de conexión entre los canales de boquilla 6 formarían un patrón en zigzag). De esta manera, se puede lograr, por ejemplo, con una distancia axial igual entre los canales de boquilla 6, un número el doble de grande de canales de boquilla, de tal modo que, con una sobrepresión igual, se puede doblar el flujo másico total del medio viscoso del depósito 2. Por ejemplo, el depósito 2 tiene una longitud (medida a lo largo del eje longitudinal L) de 50 cm. Los canales de boquilla 6 están dispuestos a lo largo de toda la extensión longitudinal del depósito 2, de modo que el módulo 1 tiene un total de 625 canales de boquilla 6 en el caso de la disposición en una sola fila, como se muestra en la figura 6A, y un total de 1250 canales de boquilla 6 en el caso de la disposición en dos filas, como se muestra en la figura 6B.

El módulo 1 está diseñado con suficiente estabilidad para resistir la sobrepresión con la que es solicitado el medio viscoso en el depósito 2 para hacerlo salir del depósito 2 a través de los canales de boquilla 6. Generalmente, en función de la viscosidad del medio viscoso y la magnitud de la caída de presión en los canales de boquilla 6, se aplica una sobrepresión de más de 2 bares, generalmente la sobrepresión se sitúa en el intervalo entre 2 bares y 30 bares. El medio viscoso utilizado presenta generalmente una viscosidad (dinámica) de 0,5 Pas o más y puede presentarse, por ejemplo, como una pasta. Por regla general, sin embargo, la viscosidad no es de más de 150 Pas.

La figura 7 muestra, en una vista muy esquematizada y lateral, un ejemplo especial de un sistema 12 del tipo propuesto en el presente documento para fabricar una microestructura en una superficie 16 de un componente 17, por ejemplo, en un ala o en el fuselaje de un avión. El sistema 12 comprende un módulo 1 del tipo propuesto en el presente documento como, por ejemplo, el módulo 1 que se muestra en la figura 1, y un dispositivo de transporte controlable 13 que está diseñado para transportar el medio viscoso a través de dos conductos de medio 14 (solo se muestra uno en la figura 7), que están conectados con las conexiones de medios 3 del módulo 1, al depósito 2 del módulo 1 y para solicitarlo en él con una sobrepresión lo suficientemente alta como para descargarlo del depósito 2 del módulo 1 a través de los canales de boquilla 6. El Sistema 12 no incluye ningún elemento de cierre móvil dispuesto en los canales de boquilla 6, que estaría diseñado para abrir y cerrar los canales de boquilla.

Una unidad de control 15 del sistema 12 está diseñada

- para controlar el dispositivo de transporte 13 para iniciar la operación de aplicación y para mantener la operación de aplicación de tal modo que el dispositivo de transporte 13 solicite el medio viscoso dentro del depósito 2 con la mencionada sobrepresión, y
- para controlar el dispositivo de transporte 13 para detener o interrumpir la operación de aplicación de tal modo que el dispositivo de transporte 13, por medio de la detención del transporte, reduzca la sobrepresión del medio viscoso dentro del depósito 2 en tal medida que la resistencia de paso de los canales de boquilla 6 detenga la salida del medio viscoso a través de los canales de boquilla 6.

El sistema 12 comprende además una matriz 18 flexible y diseñada como banda sin fin con un negativo de la microestructura que debe generarse. La matriz 18 y el módulo 1 están dispuestos de tal modo que el medio viscoso, mostrado en la figura 7 y referenciado con el número 19, es aplicado por medio del módulo 1 al negativo de la matriz 18, donde es igualado por medio del borde de rasqueta 7 e introducido en las cavidades del negativo. El sistema 12 comprende además dos rodillos de presión 21 que pueden rodar sobre la superficie 16 del componente 17 para presionar la matriz 18 sobre la superficie del componente 16, estando los rodillos de presión 21 y la matriz 18 dispuestos de tal manera que, cuando los rodillos de presión 21 ruedan sobre la superficie del componente 16, la matriz 18 pasa en un movimiento de rodaje entre los rodillos de presión 21 y la superficie 16 de modo que el negativo de la matriz 18 quede orientada hacia la superficie 16. El sistema 12 también incluye un rodillo de desviación 22, que está dispuesto para desviar y tensar la matriz 18. Para mover el sistema 12 sobre la superficie 16 del componente 17 y para presionar los rodillos de presión 21 contra la superficie 16 y que rueden sobre ella (en la dirección de las flechas que se muestran en la figura 7), el sistema 12 está conectado con un brazo robótico 23 adecuadamente equipado.

Por medio del sistema 12, la microestructura en la superficie 16 del componente 17 puede ser creada mediante moldeo del negativo de la matriz 18. A este respecto, el medio viscoso 19 se aplica al negativo de la matriz 18 por medio del módulo 1 y a continuación se aplica a la superficie del componente 16 por medio de la matriz 18 a través del movimiento de rodaje descrito anteriormente. A este respecto, sobre la superficie del componente 16 se genera una capa 20 del medio viscoso 19. Al presionar y rodar la matriz con el negativo sobre la superficie del componente 16, por medio del negativo de la matriz 18 se transfiere la microestructura que se debe generar a la capa 20 mediante el moldeo del negativo mientras la capa 20 se encuentra entre la superficie del componente 16 y el negativo de la matriz 18. Además, el medio viscoso 19 se utilizará en la capa 20 mientras esta se encuentre todavía entre la matriz 18 y la superficie del componente 16 mediante un dispositivo 24 para acelerar el proceso de curado, que puede presentar, por ejemplo, una fuente de radiación UV y una fuente de calor que actúe sobre la capa 20 a través de la matriz 18, que es permeable a ella. El medio viscoso 19 puede ser una laca de doble curado, por ejemplo. Se pueden encontrar más detalles al respecto en los documentos DE 103 46 124 B4 y WO 2005/030472 A1.

La microestructura es, por ejemplo, una estructura de riblets con elevaciones en forma de nervios cuyas alturas y distancias entre sí, por ejemplo, se sitúan entre 50  $\mu\text{m}$  y 0,5  $\mu\text{m}$ .

La figura 8 muestra una sección transversal de un molde 25 que está configurado para fabricar el módulo 1 que se muestra en la figura 1 mediante un procedimiento de moldeo por inyección. El molde 25 está diseñado como un molde negativo del módulo 1 y comprende una matriz 26 de dos piezas y un núcleo 27 de dos piezas. La matriz 26 presenta un espacio interior 28 que es una forma negativa de la superficie exterior 4 del módulo 1. El núcleo 27 es una forma negativa del depósito 2 del módulo 1. Una primera pieza 29 del núcleo 27 presenta una pluralidad de clavijas 30 que son las formas negativas de los canales de boquilla 6 del módulo 1. En la fabricación del módulo 1, un plástico apto para el moldeo por inyección se introduce en estado fluido a través de un canal de entrada 31 del molde ensamblado 25 en el espacio interior 28 de la matriz 26. Después de que el plástico se haya curado en el molde 25, una segunda pieza 32 del núcleo 27 puede ser extraída a continuación del depósito 2 del módulo 1 curado. A continuación, la primera pieza 29 del núcleo 27 también puede ser movida fuera del depósito 2 del módulo 1 curado utilizando el espacio libre así creado.

Lista de referencias:

- 1 Módulo
- 2 Depósito

- 3 Conexión de medios
- 4 Superficie exterior
- 5 Zona de salida
- 6 Canal de boquilla
- 7 Borde de rasqueta
- 8 Tapón final
- 9 Segmento intermedio
- 10 Abertura de entrada
- 11 Abertura de salida
- 12 Sistema
- 13 Dispositivo transportador
- 14 Conducto de medio
- 15 Unidad de control
- 16 Superficie
- 17 Componente
- 18 Matriz
- 19 Medio viscoso
- 20 Capa
- 21 Rodillo de presión
- 22 Rodillo de desvío
- 23 Brazo robótico
- 24 Dispositivo para acelerar el curado del medio viscoso
- 25 Herramienta de conformación
- 26 Matriz (parte de matriz) de la herramienta de conformación
- 27 Núcleo de la herramienta de conformación
- 28 Espacio interior
- 29 Primera parte del núcleo
- 30 Vástago
- 31 Canal de entrada
- 32 Segunda parte del núcleo
- L Eje longitudinal del módulo
- dmín Diámetro mínimo
- dmáx Diámetro máximo
- l Longitud de canal
- K1 Círculo inscrito
- K2 Círculo circunscrito

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para aplicar un medio viscoso, en particular un adhesivo o una laca, sobre una superficie (16), utilizando un módulo (1) para aplicar el medio viscoso (19), presentando el módulo (1) un depósito (2), que puede ser alimentado con el medio viscoso (19), comprendiendo una superficie exterior (4) del módulo (1) una zona de salida (5) para el medio viscoso (19), presentando el módulo (1) al menos un canal de boquilla (6), que conecta fluidamente el depósito (2) con la zona de salida (5), siendo un diámetro mínimo (dmín) del al menos un canal de boquilla (6) inferior a 0,8 mm y no presentando el módulo (1) piezas móviles para cerrar el al menos un canal de boquilla (6), presentando el módulo (1) un borde de rasqueta (7), que se extiende a lo largo de la zona de salida para distribuir el medio viscoso (19) sobre la superficie (16):

- comenzando y manteniéndose una aplicación del medio viscoso (19) del depósito (2) a través del al menos un canal de boquilla (6) del módulo (1), aumentándose una sobrepresión del medio viscoso (19) en el depósito (2) al menos hasta que se supere una resistencia de paso del al menos un canal de boquilla (6) para el medio viscoso (19),
- parándose o interrumpiéndose la aplicación del medio viscoso (19) sin cerrar el al menos un canal de boquilla (6), reduciéndose la sobrepresión del medio viscoso (19) dentro del depósito (2) al menos hasta que deje de superarse la resistencia de paso del al menos un canal de boquilla (6),
- distribuyéndose el medio viscoso (19) sobre la superficie por medio del borde de rasqueta (7) del módulo (1) o introduciéndose en cavidades de la superficie, y
- proporcionándose una matriz (18) con un negativo de una microestructura, aplicándose el medio viscoso (19) por medio del módulo (1) sobre el negativo o sobre la superficie del componente y siendo presionada la matriz (18) con el negativo sobre la superficie del componente de tal modo que se produzca una capa (20) del medio viscoso (19), que presente la microestructura, sobre la superficie del componente.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** como medio viscoso (19) se utiliza un adhesivo, una laca o una pintura y/o **por que** el medio viscoso (19) presenta una viscosidad de entre 0,5 Pas y 150 Pas.

3. Sistema (12) para la aplicación de un medio viscoso (19) sobre una superficie, en particular para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, comprendiendo el sistema (12) un módulo (1) para la aplicación del medio viscoso (19) y un dispositivo de transporte (13), que se puede conectar fluidamente con el módulo (1), presentando el módulo (1) un depósito (2), que se puede alimentar con el medio viscoso (19), comprendiendo una superficie exterior (4) del módulo (1) una zona de salida (5) para el medio viscoso (19), presentando el módulo (1) al menos un canal de boquilla (6), que conecta fluidamente el depósito (2) con la zona de salida (5), siendo un diámetro mínimo (dmín) del al menos un canal de boquilla (6) inferior a 0,8 mm y no presentando el módulo (1) piezas móviles para cerrar el al menos un canal de boquilla (6), presentando el módulo (1) un borde de rasqueta (7), que discurre a lo largo de la zona de salida para distribuir el medio viscoso (19) sobre la superficie (16), estando configurado el dispositivo de transporte (13) para el transporte del medio viscoso (19) al depósito (2) del módulo (1) y para solicitar el medio viscoso (19) en el depósito (2) con una sobrepresión, siendo la sobrepresión del medio viscoso (19), que se puede generar por medio del dispositivo de transporte (13) en el depósito (2) lo suficientemente grande como para que el medio viscoso (19), solicitado con la sobrepresión, salga del depósito (2) a través del al menos un canal de boquilla (6), comprendiendo el sistema (12) para la producción de una microestructura sobre una superficie del componente, además:

- una matriz (18) con un negativo de la microestructura que debe generarse, estando dispuestos la matriz (18) y el módulo (1) de tal modo que el medio viscoso (19) se puede aplicar por medio del módulo (1) sobre el negativo de la matriz (18) o directamente sobre la superficie del componente,
- un rodillo de presión, que puede rodar sobre la superficie del componente para presionar la matriz (18) sobre la superficie del componente, estando dispuestos rodillo de presión y matriz (18) de tal modo que, al rodar el rodillo sobre la superficie del componente, la matriz (18) entra en un movimiento rodante entre el rodillo de presión y la superficie del componente de tal modo que el negativo de la matriz (18) está orientado hacia la superficie del componente.

4. Sistema (12) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el dispositivo de transporte (13) se puede controlar y el sistema (12) comprende una unidad de control (15) para el control del dispositivo de transporte (13), estando conectada la unidad de control (15) para la transmisión de señales de control con el dispositivo de transporte (13) y estando diseñada:

- para controlar el dispositivo de transporte (13) para que se inicie una operación de aplicación y se mantenga la operación de aplicación, solicitar el medio viscoso (19) dentro de un depósito (2) con una sobrepresión que sea lo suficientemente grande para que el medio viscoso (19), solicitado con la sobrepresión, salga del depósito (2) a través del al menos un canal de boquilla (6), y
- para controlar el dispositivo de transporte (13) para detener la operación de aplicación de tal modo que el dispositivo de transporte (13) reduzca la sobrepresión del medio viscoso (19) dentro del depósito (2) en tal medida que una resistencia de paso del al menos un canal de boquilla (6) detenga la salida del medio viscoso (19).

5. Sistema (12) según una de las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por que** el al menos un canal de boquilla (6) comprende varios canales de boquilla (6) que están dispuestos en al menos una fila, discurrendo la al menos una fila de los canales de boquilla (6) a lo largo de una extensión longitudinal del depósito (2).
- 5 6. Sistema (12) según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado por que** el al menos un canal de boquilla (6) presenta una longitud de canal (l) medida desde el depósito (2) hasta la zona de salida (5), siendo la longitud de canal (l) de al menos 0,8 mm y/o **por que** un diámetro máximo (dmáx) del canal de boquilla (6) es inferior a 3 mm y/o **por que** el al menos un canal de boquilla (6) se reduce hacia la zona de salida (5), estando diseñado el al menos un canal de boquilla (6) preferentemente con forma escalonada o cónicamente.
- 10 7. Sistema (12) según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado por que** el depósito (2) es una cavidad del módulo (1) formada esencialmente con forma cilíndrica y/o **por que** el módulo (1) está diseñado para resistir una sollicitación con presión del medio viscoso (19) en el depósito (2) de 1,5 bares o más.
- 15 8. Sistema (12) según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado por que** el borde de rasqueta (7) está dispuesto en la superficie exterior (4) del módulo (1).
- 20 9. Sistema (12) según una de las reivindicaciones 3 a 8, en la medida en que este remite a la reivindicación 5, **caracterizado por que** los canales de boquilla (6) están dispuestos en al menos dos filas, discurrendo las al menos dos filas una junto a otra a lo largo de la extensión longitudinal del depósito (2), estando dispuestos los canales de boquilla (6) de las al menos dos filas preferentemente desplazados entre sí en dirección de la extensión longitudinal del depósito (2).
- 25 10. Sistema (12) según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado por que** el módulo (1) es una pieza moldeada por inyección fabricada de un plástico.
11. Sistema (12) según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el borde de rasqueta (7) es una zona parcial de la pieza moldeada por inyección compuesta de plástico.

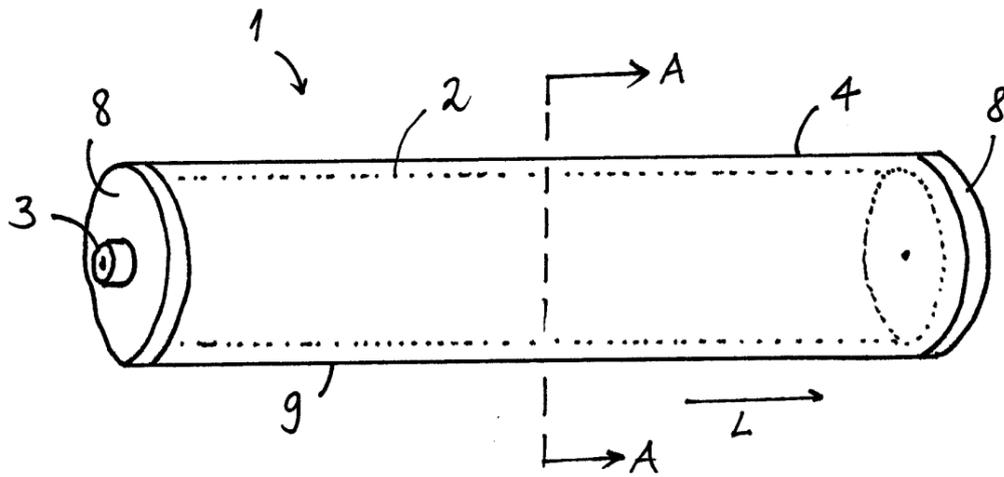


Fig. 1

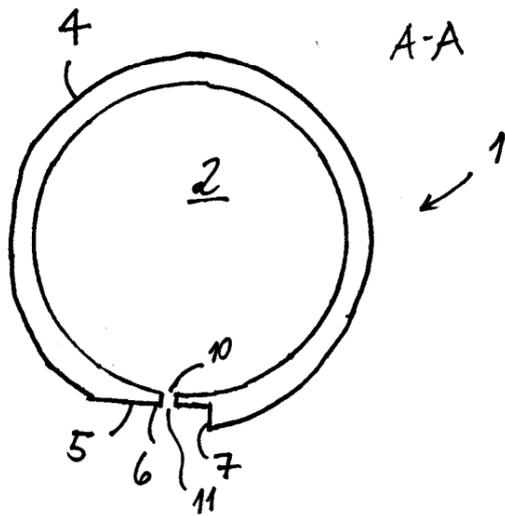


Fig. 2

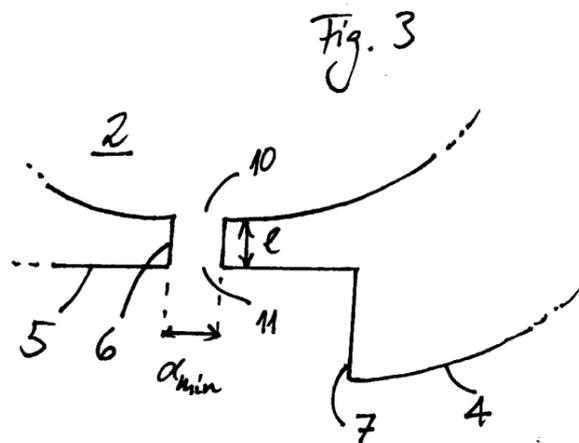


Fig. 3

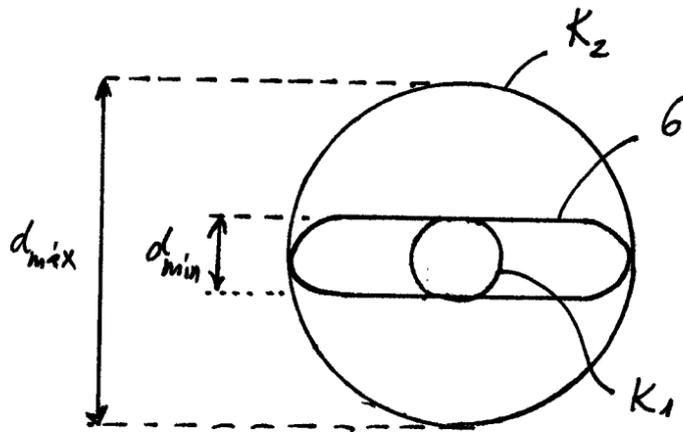


Fig. 4A

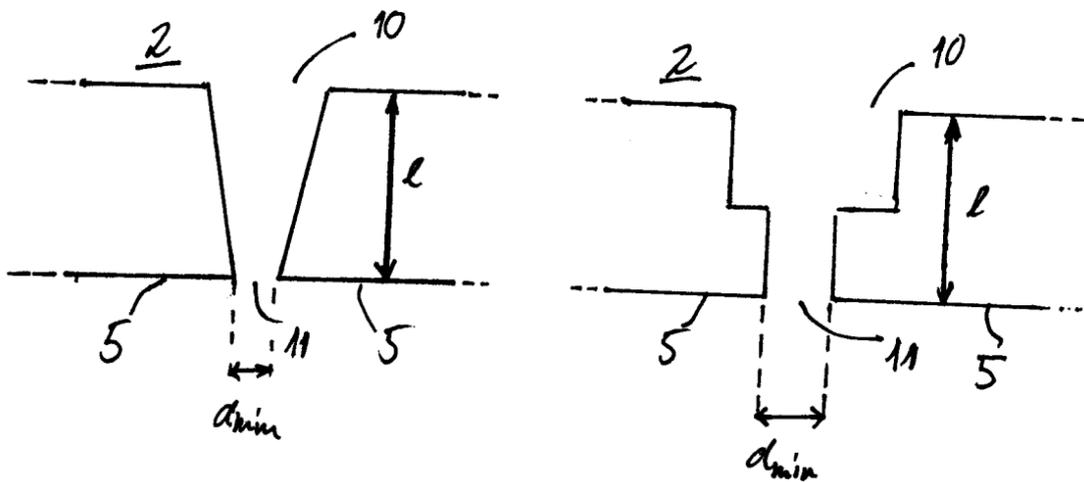


Fig. 4B

Fig. 4C

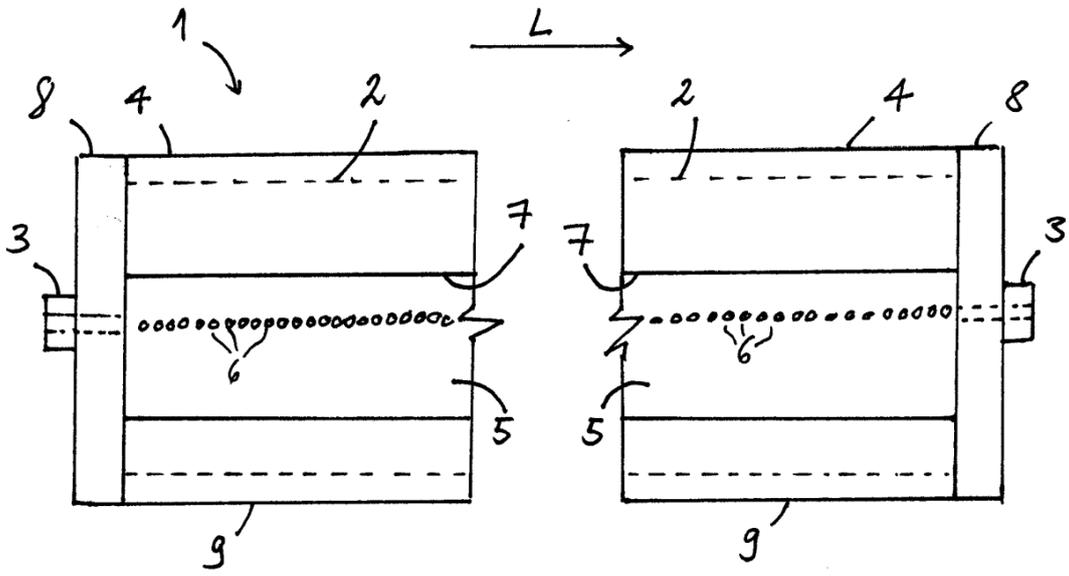


Fig. 5



Fig. 6A

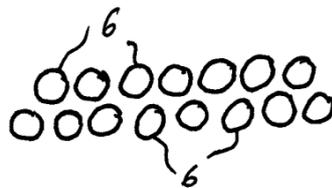
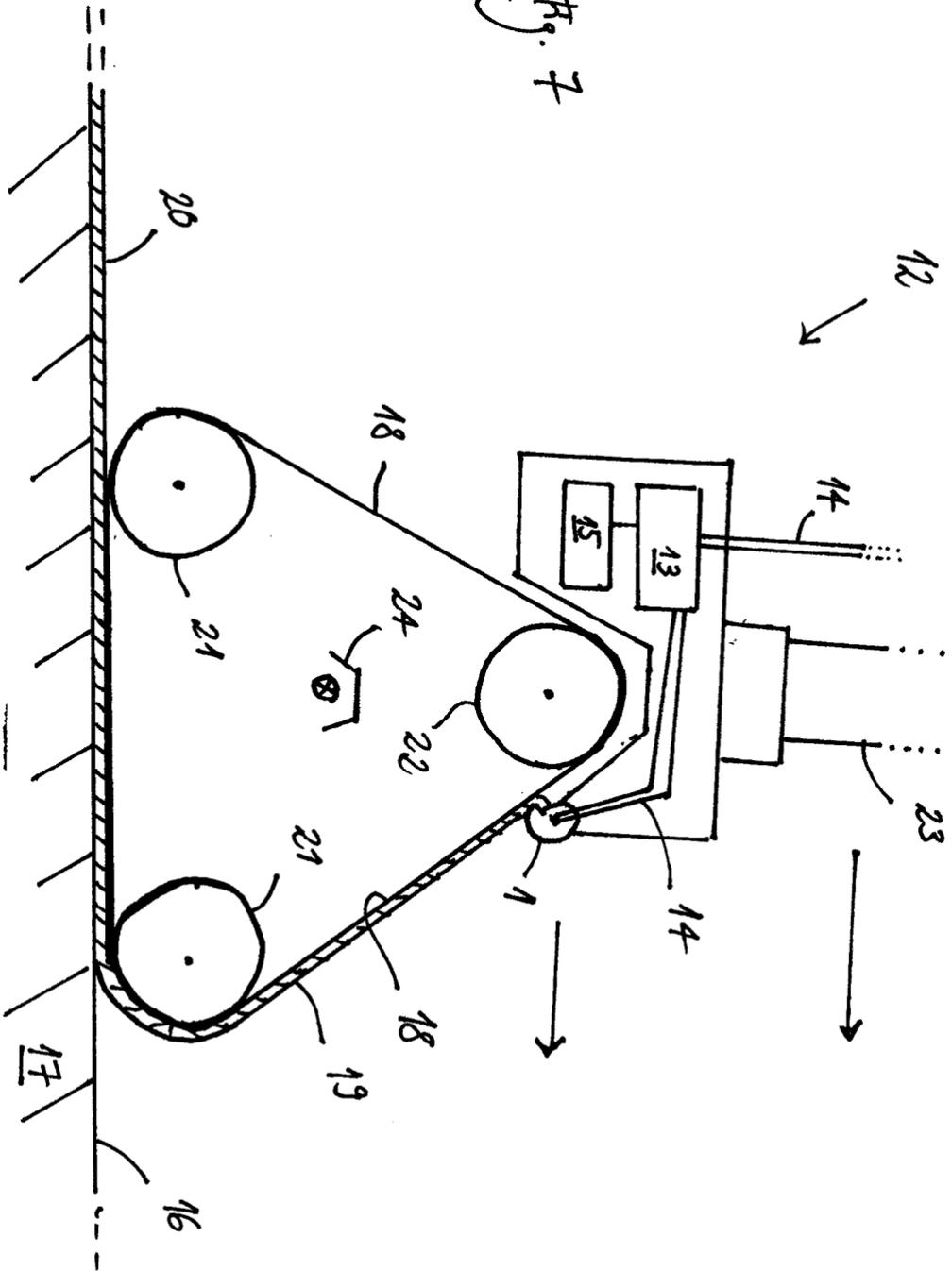


Fig. 6B

Fig. 7



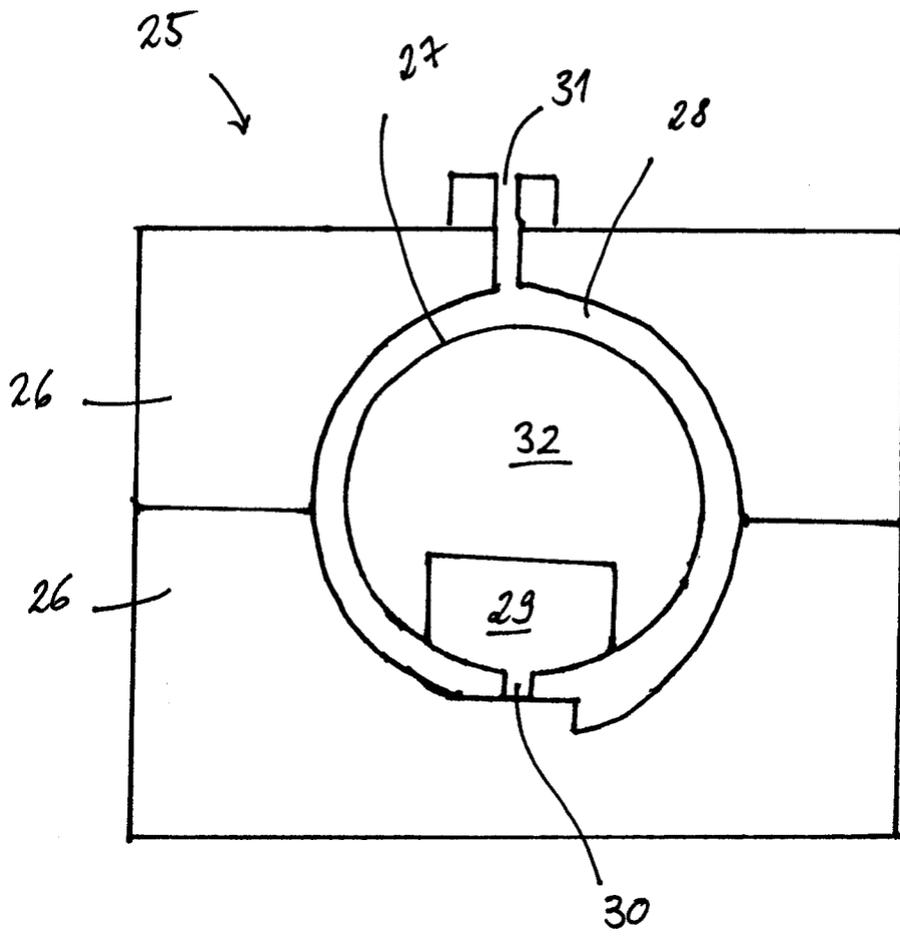


Fig. 8